



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI

CURSO DE GEOGRAFIA

VINÍCIUS AUGUSTO RODRIGUES BARBOSA

**MAPEAMENTO DIGITAL DO CÓRREGO DO TIJUCO COMO APOIO
AO DIAGNÓSTICO E ANÁLISE AMBIENTAL**

SÃO JOÃO DEL-REI

NOVEMBRO DE 2016.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI

CURSO DE GEOGRAFIA

VINÍCIUS AUGUSTO RODRIGUES BARBOSA

**MAPEAMENTO DIGITAL DO CORREGO DO TIJUCO COMO APOIO
AO DIAGNOSTICO E ANÁLISE AMBIENTAL**

Monografia apresentada à Coordenadoria do Curso de Geografia da Universidade Federal de São João del Rei, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Geografia.

Orientadora: Prof. Dra. Sílvia Elena Ventrini

**SÃO JOÃO DEL-REI
NOVEMBRO DE 2016.**

AGRADECIMENTOS

A professora Sílvia Elena Ventorini por me auxiliar na elaboração do trabalho de conclusão de curso e também em um longo tempo na graduação.

Ao Departamento de Geociências e a Universidade de Federal de São João del-Rei pelo apoio logístico, espaço físico e equipamentos.

A toda minha família, especialmente a minha mãe Inês de Fátima Rodrigues e meu pai Luciano Damião Barbosa, que sempre me incentivaram e auxiliaram nessa longa caminhada.

A minha namorada Roberta Talita de Mendonça, que sempre me ajudou, inclusive na elaboração do TCC.

A todos os professores que fizeram parte da minha formação, tanto os da Escola Estadual Assis Resende, quanto os do departamento de Geografia da UFSJ, que muito contribuíram em minha formação acadêmica.

Aos meus amigos, em especial ao Lucas Fernando de Assis, que foi um companheiro em grande parte da pesquisa que deu origem a este TCC.

RESUMO

O objetivo desta monografia é apresentar o mapeamento da bacia do Córrego do Tijuco, localizada no município de Resende Costa, MG. A fundamentação teórica e metodológica teve como base a Teoria Geral do Sistema Aplicado à Geografia. Os procedimentos envolveram: pesquisa bibliográfica, análise de dados cartográficos, pesquisa de dados secundários, coleta de dados primários, por meio de trabalho de campo, e elaboração de uma base digital de dados cartográficos. Os resultados mostram que 41,7% da área da bacia é utilizada para pastagem e 35,3% da área possui vegetação nativa. Indicam ainda que, à medida que se aproxima do perímetro urbano, existe uma considerável diminuição das áreas de preservação permanente (APP), e aumento da degradação ambiental. As análises mostram que as ações antrópicas são responsáveis pela fragilidade ambiental na bacia, como o uso de voçorocas como lixões. Com a análise dos mapas, foi possível concluir que a bacia se encontra em uma situação crítica, necessitando de cuidados; entre os piores problemas, estão a retirada da vegetação nativa e a qualidade ruim da água.

Palavras-chave: Cartografia digital, Córrego do Tijuco, Impactos ambientais.

Sumário

1- INTRODUÇÃO	8
1.1 BACIAS HIDROGRÁFICAS	8
1.2 LEGISLAÇÃO	13
1.3 MAPEAMENTO TEMÁTICO	16
2. LOCALIZAÇÃO	19
3. METODOLOGIA	21
4 RESULTADOS E ANÁLISES	23
4.1 MAPA HIPSOMÉTRICO	23
4.2 MAPA DE USO DO SOLO	25
4.3 MAPA BACIA Córrego do Tijuco com Fotos	33
4.4 MAPA PEDOLÓGICO	35
5 CONCLUSÃO	39
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40

Lista de Figuras

Figura 01: Comitê de Bacia GD2 Rio das Mortes. Pág. 19

Figura 02: Vista a partir da nascente no sentido da cidade. Pág. 23

Figura 03: Vista do Mirante das Lajes, de uma parte da bacia do córrego do Tijuco. Pág. 29

Figura 04: Vista do mirante das lajes onde observamos uma parte da bacia do Córrego do Tijuco demonstram plantações de eucaliptos. Pág. 30

Figura 05: Vista de uma voçoroca, no perímetro urbano. Pág. 31

Figura 06: Vista do local de despejo de lixo. Pág. 32

Figura 07: Vista do lixo jogado nas voçorocas. Pág. 32

Figura 08: Demonstração da situação da água da Bacia do Córrego do Tijuco. Pág. 37

Figura 9: Local em que se observa a água com uma coloração escura. Pág. 38

Figura 10: Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). Pág. 38

Lista de Mapas

Mapa 1- Mapa de localização da bacia do Córrego do Tijuco, Resende Costa – MG.
Pág. 20

Mapa 2- Mapa Hipsométrico da bacia do Córrego do Tijuco. Pág. 24

Mapa 3 – Mapa de uso do solo da bacia do Córrego do Tijuco. Pág. 28

Mapa 4 – Mapa bacia Córrego do Tijuco com fotos. Pág. 33,34

Mapa 5 – Mapa pedológico bacia Córrego do Tijuco. Pág.36

Lista de Quadros

Tabela 1: Uso do solo e área de cada classe. Pág. 27

1- INTRODUÇÃO

1.1 Bacias hidrográficas

Conhecer o território é um fator de extrema relevância pois, com o conhecimento adequado, podemos evitar problemas como o uso inadequado do solo, os processos erosivos e a retirada da vegetação nativa. Sendo assim, defende-se o gerenciamento de um sistema mais eficiente, o qual o poder público deveria utilizar, para melhor empregar seus investimentos, e, conseqüentemente, condicionar uma melhor qualidade de vida para as pessoas. Uma forma utilizada para essa finalidade é estudar as bacias hidrográficas (BH). Para Vitte e Guerra (2004, p.155),

[...] bacia hidrográfica como unidade de análise e planejamento e ambientais. Nela é possível avaliar de forma integrada as ações humanas sobre o meio ambiente seus desdobramentos sobre o equilíbrio hidrológico, presente no sistema representado pela bacia de drenagem.

Já para Schiavetti e Camargo (2002, p.17), bacia hidrográfica é o “conjunto de terras drenadas por um corpo d’água principal e seus afluentes, e representa a unidade mais apropriada para o estudo qualitativo e quantitativo do recurso água e dos fluxos de sedimentos e nutrientes”. Os autores tratam do tema de forma mais direta, ressaltando alguns estudos que podem ser realizados em uma bacia hidrográfica.

Outra definição é a de Porto e Porto (2008, p. 45),

A bacia hidrográfica pode ser então considerada um ente sistêmico. É onde se realizam os balanços de entrada proveniente da chuva e saída de água através do exutório, permitindo que sejam delineadas bacias e sub-bacias, cuja interconexão se dá pelos sistemas hídricos.

Os conceitos são abordados de maneira geral, como um sistema aberto, no qual ocorrem vários fatos, e qualquer alteração pode afetar todo o sistema. Existem conceitos com olhares mais técnicos, como é o caso de geógrafos, biólogos e geomorfólogos que também trabalham o tema. Um exemplo é a abordagem do conceito “bacia hidrográfica” é utilizado na geografia. De acordo com Zacharias (2010, p. 35),

Na geografia, as bacias hidrográficas são tratadas como unidades físicas importantes para o planejamento de desenvolvimento regional, uma vez que constituem, uma unidade geográfica espacial onde sociedade e natureza se integram, além de representar fácil reconhecimento e caracterização.

Uma bacia hidrográfica é o local onde acontecem todas as atividades humanas, demonstrando toda sua importância no meio ambiente e a necessidade de se pensar sua utilização de maneira prévia. Como afirma Porto e Porto (2008, p. 45),

Sobre o território definido como bacia hidrográfica é que se desenvolvem as atividades humanas. Todas as áreas urbanas, industriais, agrícolas ou de preservação fazem parte de alguma bacia hidrográfica. Pode-se dizer que, no seu exatário, estarão representados todos os processos que fazem parte do seu sistema. O que ali ocorre é consequência das formas de ocupação do território e da utilização das águas que para ali convergem.

A utilização da bacia hidrográfica para o planejamento se faz de forma eficiente, ao diagnosticar os recursos e situações, assim podendo encontrar a melhor forma de utilizá-la. Como afirma Schiavetti e Camargo (2002, p. 21),

A adoção do conceito de BH para a conservação de recursos naturais está relacionada à possibilidade de avaliar, em uma determinada área geográfica, o seu potencial de desenvolvimento e a sua produtividade biológica, determinando as melhores formas de aproveitamento dos mesmos, com o mínimo impacto ambiental[...].

O homem vem ocupando o espaço de forma desordenada, causando alterações e desequilíbrio, sendo as bacias hidrográficas diretamente atingidas. Como afirma Rocha e Vianna (2008, p. 03),

Nos últimos anos, o homem tem participado como agente acelerador dos processos de desequilíbrios da paisagem, principalmente pelas atividades do setor produtivo e das ações humanas diretamente desenvolvidas nas bacias hidrográficas.

Este fato preocupa e precisa ser controlado, com intuito de diminuir impactos na bacia hidrográfica. Essa ocupação aumentou nos últimos tempos, acirrando assim o uso de recursos naturais, como afirma Tucci (2008, p. 97), “o desenvolvimento urbano se acelerou na segunda metade do século XX com a

concentração da população em espaço reduzido, produzindo grande competição pelos mesmos recursos naturais (solo e água), destruindo parte da biodiversidade natural”

Um planejamento adequado de bacias hidrográficas pode diminuir muitos problemas ambientais, tanto em áreas urbanas como em áreas rurais. Em uma área rural, pode-se diminuir os processos erosivos, desmatamento, entre outros problemas. Já na área urbana, pode-se reduzir inundações, enchentes e deslizamentos. Órgãos públicos de grande relevância também destacam a importância da utilização de bacias hidrográficas como área de planejamento e de sua eficiência para esse fim, como afirma o Ministério das Cidades (2004, p. 103), “A bacia hidrográfica é a escala espacial adequada para avaliar os impactos decorrentes da ocupação urbana atual e de novos projetos de urbanização sobre os processos hidrológicos e sobre as cargas de poluição difusa”. Assim, tudo isso deve ser levado em consideração ao gerir o solo de uma cidade.

Uma bacia hidrográfica em área urbana é bem diferente de uma que se encontra em área rural: o principal diferencial é o uso e ocupação do solo. Em áreas urbanizadas, o terreno é bem ocupado e utilizado, foi alterado para atender a população que nele vive, como afirma Tucci e Mendes (2006, p. 135), “a alteração da superfície da bacia hidrográfica pela urbanização e modificação dos sistemas de escoamento; uso de água superficial concentrada em pequeno espaço, contaminação da água devido ao esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduo sólido”.

Nos últimos anos, existe a tendência de pessoas migrarem para as cidades, em busca de vidas melhores. Assim, os problemas nos perímetros urbanos têm aumentado. Segundo os autores Tucci e Collischonn (1998, p. 2),

À medida que a cidade se urbaniza, em geral, ocorrem os seguintes impactos: (i) aumento das vazões máximas (em até 7 vezes, Leopold, 1968) devido ao aumento da capacidade de escoamento através de condutos e canais e impermeabilização das superfícies; (ii) aumento da produção de sedimentos devido a desproteção das superfícies e a produção de resíduos sólidos (lixo); (iii) deterioração da qualidade da água, devido a lavagem das ruas, transporte de material sólido e as ligações clandestinas de esgoto cloacal e pluvial.

Devido a estes episódios, ocorre a crescente concentração de pessoas em pequenas áreas. Portanto, o estudo e o planejamento das bacias hidrográficas

podem amenizar os problemas, tanto para os seres humanos, quanto para os animais e o meio ambiente. O que mais acontece em áreas muito urbanizadas é a ocupação do leito menor do rio, propiciando as enchentes na época das chuvas, já que naturalmente o rio usaria aquela área na cheia, como afirma Tucci (2002, p. 8), “Estas enchentes ocorrem, principalmente, pelo processo natural no qual o rio escoo pelo seu leito maior. Este tipo de enchente é decorrência de processo natural do ciclo hídrico[...]”. Também a ocupação de regiões com alto grau de declividade acarreta deslizamentos.

Acontece ainda a diminuição da qualidade da água, por uso indevido, parcialmente pela falta de tratamento de esgoto, fato que pode originar várias doenças na população. Tem-se a retirada da vegetação nativa para a construção de casas, e em alguns locais, a canalização dos rios, de forma geral, os maiores impactos, segundo Schiavetti e Camargo (2002, p. 28), “Os impactos de maior ocorrência em BH estão associados aos problemas de erosão dos solos, sedimentação de canais navegáveis, enchentes, perda da qualidade da água e do pescado e aumento do risco de extinção de elementos da fauna e flora.” Todos esses problemas podem ser evitados com um planejamento da bacia hidrográfica.

Um dos problemas citados mais graves é o despejo de esgoto sem tratamento nos rios. Em muitos municípios, existe apenas a coleta do esgoto sem o seu devido tratamento, com posterior despejo e transferindo o problema para a jusante. Em outros casos, não existe a coleta de esgoto e são utilizadas as fossas sépticas. Há também locais que dispõem da coleta e tratamento do esgoto: esse fato acontece em muitos municípios do Brasil. O tratamento inadequado, o não tratamento do esgoto e o uso de fossa séptica podem afetar o abastecimento de água do município. Como afirma Tucci (2008, p. 103),

Com o tempo, locais que possuem abastecimento tendem a reduzir a qualidade da sua água ou exigir maior tratamento químico da água fornecida à população. Portanto, mesmo existindo hoje uma boa cobertura do abastecimento de água no Brasil, essa pode ficar comprometida se medidas de controle do ciclo de contaminação não ocorrerem.

Tal acontecimento tem que ser levado em conta, pois pode ser prejudicial para a população, trazendo problemas incalculáveis. O esgoto é um problema muito

grande, que afeta não só a população que o produz, mas também a que está instalada à jusante do ponto de despejo.

Já a bacia hidrográfica rural também possui seus problemas, tendo em vista que é utilizada para finalidades que também causam impactos ao meio ambiente e são eles. Segundo Tucci e Mendes (2006, p. 135),

[...] abastecimento humano e animal, uso da água para plantio como a irrigação e a drenagem desta água de volta ao sistema natural, alteração da cobertura e do solo em função da agricultura, dos tipos de cultura e da utilização de agrotóxicos, modificando a bacia e os condicionantes do ciclo hidrológico, impactando os rios e os sistemas.

Todos esses impactos necessitam ser estudados e planejados, para que sejam reduzidos. O mau uso do solo também influencia, em alguns locais, a utilização do terreno para agricultura e pecuária, e assim, dependendo das técnicas utilizadas, podem ocorrer sérios problemas. Na agricultura, o uso de agrotóxicos pode afetar o lençol freático e, conseqüentemente, poluir o leito d'água. Outros problemas são o assoreamento do leito do rio, causado pela erosão. Segundo Tucci e Collischonn (1998, p. 3), "Em bacias rurais, o cultivo do solo deixa o solo periodicamente exposto, aumentando a produção de sedimentos. A camada superficial do solo tem a estrutura alterada, tornando-se menos resistente à erosão". Outro fato que propicia a erosão nas vertentes de bacia é retirada da mata ciliar. Segundo Balieiro e Tavares (2008, p. 184),

As matas ciliares, matas ripárias ou matas de galeria, são formações vegetais que acompanham os cursos d'água ou lagos, cumprindo importantes funções na manutenção do regime hídrico da bacia hidrográfica, no sustento da fauna e na estabilidade dos ambientes.

Após a retirada da mata ciliar, o solo fica exposto e mais propício para degradação ambiental: assim, a erosão acontece com mais facilidade, já que a água chega de forma direta no solo, sem ter a vegetação, que diminui o impacto. Se o solo é utilizado para a pecuária, ele pode ser facilmente compactado pelo pisoteio dos animais, fazendo com que a água escorra e não infiltre, começando assim processos erosivos, podendo chegar a originar grandes voçorocas e assoreando os rios próximos.

Então uma bacia hidrográfica se trata de uma área de suma importância, que tem que ser planejada. Com isso, muitos problemas podem ser evitados, melhorando a qualidade de vida das pessoas. Bacia hidrográfica é um tema relevante, tanto que existem várias leis que a protegem ou pelo menos tentam.

1.2 Legislação

No Brasil, existem leis que normatizam a exploração de recursos naturais, bem como a preservação do meio ambiente, como o Código Florestal Brasileiro, que teve sua criação no ano de 1934 e foi alterado nos anos de 1965 e 2012, tendo como objetivo preservar a vegetação, florestas, a fim de alcançar um equilíbrio ecológico. A Política Nacional do Meio Ambiente instituiu, no ano de 1981, o Programa Nacional do Meio Ambiente (PNMA), com intuito de proteger o meio ambiente, propiciando melhoria na qualidade de vida da população, e a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), instituída no ano de 1997, visando à proteção dos recursos hídricos.

Além disso, a Constituição Federal do Brasil regulamenta o uso do meio ambiente. O capítulo VI, art. 225º garante que todos tenham um ambiente ecologicamente equilibrado, sendo o dever de o Estado defendê-lo e preservá-lo. Destacam-se incluso ao artigo o inciso III, que garante a criação de espaços protegidos, nos quais qualquer alteração só é permitida por meio de lei. O inciso IV exige que empresas que possam causar impactos ao meio ambiente elaborem um estudo prévio sobre estes impactos e que sejam expostos à população. Já o inciso VII regulariza a proteção da fauna e flora, assegurando sua função ecológica e evitando a extinção de espécies.

Outra lei de esfera federal, que foi elaborada exclusivamente para normatizar o uso do meio ambiente, é a Política Nacional do Meio Ambiente, formulada antes da Constituição em vigor no Brasil, lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Foi elaborada para garantir a preservação e melhoria da qualidade ambiental. No art. 4º que regulamenta os objetivos do PNMA destacam-se os incisos I, III, IV, VI e VII.

O inciso I regulamenta o incentivo ao desenvolvimento econômico e social com a preservação da qualidade ambiental. O inciso III regimenta critérios e padrões para qualidade do meio ambiente, além de normas para o uso e manejo de recursos

ambientais. No IV inciso, são destacadas as necessidades do desenvolvimento de pesquisas e tecnologias para o uso racional de recursos ambientais. O VI garante a preservação e restauração de recursos ambientais, aspirando a uma utilização racional e a um equilíbrio ecológico. E o VII impõe ao poluidor a obrigação de indenizar e recuperar os danos causados.

O Programa Nacional do Meio Ambiente (PNMA) visa ao desenvolvimento do país de forma sustentável, respeitando o meio ambiente, garantindo equilíbrio a este, e propiciando uma qualidade de vida a todos. Ele define o que é o meio ambiente e os impactos ambientais. Cria órgãos que administram o meio ambiente como o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), entre outros.

O PNMA relata as políticas para instalações de empresas potencialmente poluidoras, como postos de combustíveis, usinas hidroelétricas, mineradoras, gasodutos, minerodutos, refinarias de petróleo e outras. Para essas, fazem-se necessárias licenças para a sua criação e são três: a prévia, a de instalação e a de operação.

A Política Nacional de Recurso Hídricos (PNRH), lei Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, também conhecida por Lei das Águas, foi feita exclusivamente para normatizar os recursos hídricos. Tem como objetivos principais a criação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH) e a instituição da PNRH. Segundo Porto e Porto (2008, p. 45),

A Lei n. 9.433 tem entre os fundamentos da Política Nacional de Recursos Hídricos a água como um bem de domínio público, dotado de valor econômico, cujos usos prioritários são o abastecimento humano e a dessedentação de animais e cuja gestão deve tomar como unidade territorial a bacia hidrográfica. Prevê, como diretriz geral de ação, a gestão integrada, e como instrumentos para viabilizar sua implantação os planos de recursos hídricos, o enquadramento dos corpos de água em classes segundo os usos preponderantes, a outorga de direito de uso, a cobrança pelo uso da água e o sistema de informação sobre recursos hídricos e a compensação aos municípios.

Essa lei tem como fundamentos garantir água de boa qualidade e com adequada disponibilidade para futuras gerações, uso responsável desse elemento, para evitar sua escassez e para que possa servir para outros fins de forma sustentável, como o transporte. Com esse intuito, foi criada a lei das águas,

afirmando ainda que a água é um bem público, contudo, seu tratamento e distribuição podem ser cobrados.

O PNRH em seu art. 7º destaca o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos, considerando o crescimento demográfico e as modificações nas atividades produtivas, com a finalidade de criar formas de economizar.

Já o SNGRH, que é formado pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos, Agência Nacional de Águas, Conselho de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal, os Comitês de Bacias Hidrográficas, órgãos de poderes públicos, cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos e as Agências de Água. Tem como objetivos:

- Coordenar a gestão integrada das águas;
- Arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos;
- Implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos;
- Planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos;
- Promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos.

O SNGRH busca gerir os recursos hídricos de forma descentralizada, com o apoio de várias esferas da população e do poder público, com isso, criaram-se as várias instituições, entre essas se destacam os Comitês de Bacias Hidrográficas. O art. 37 da lei Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, ressalta que os comitês devem atuar na totalidade de uma bacia hidrográfica, com o intuito de promover o debate sobre a gestão dos recursos hídricos. Esses Comitês são compostos pela União, Estados, Municípios que compõem a bacia hidrográfica, usuários das águas e entidades civis que comprovem a atuação na bacia. O intuito é promover a união de todos no gerenciamento e preservação dos recursos naturais em uma bacia hidrográfica.

A lei das águas foi uma das mais importantes para proteger os recursos hídricos de uma forma bem generalizada, com a contribuição de órgãos públicos, privados e usuários, para assim conseguir um gerenciamento de forma eficiente. Existem ainda as legislações em parâmetros municipais, em alguns municípios tem-se um plano diretor que, como a lei exige, nada mais é do que uma forma de se planejar o território das cidades, porém não é obrigatório para todos os municípios – apenas para municípios com mais de 20 mil habitantes. No caso do município de

Resende Costa, este não possui plano diretor – pois é desobrigado do mesmo. Este município possui apenas a lei orgânica.

A lei orgânica do município de Resende Costa tem uma seção dedicada ao meio ambiente: o art. 193º, o qual afirma que todos têm o direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado. No art. 196º, tenta-se garantir que o art. 193º seja cumprido, como o exemplo do inciso VII, que afirma a implantação de programas de reflorestamento de encostas, como forma de preservação do meio ambiente. Em relação à água, a legislação do município só relata o cuidado para o saneamento básico.

A legislação do município não faz referência a bacias hidrográficas, ou ao planejamento destas, uma grande falha, já que sabemos da importância de uma bacia e de seu planejamento. De forma geral, no aspecto ambiental, a lei deixa a desejar, pois apresenta apenas uma pequena seção sobre um tema de grande relevância. Isso se retrata no território municipal, onde se vê um grande descaso com o meio ambiente: o município carece de melhorias e faz-se necessário um maior apoio do poder legislativo.

1.3 Mapeamento temático

Os mapeamentos são representações da terra em superfícies planas e mostram de maneira mais precisa a forma do planeta, trabalhando com escalas, para uma representação mais eficiente. Segundo Zacharias (2010, p. 43),

O mapeamento são representações, em superfície plana, das porções heterogêneas de um terreno, identificadas e delimitadas. Um mapa permite observar as localizações, as extensões, os padrões de distribuição e as relações entre os componentes distribuídos no espaço, além de representar generalizações e extrapolações. Principalmente, deve favorecer a síntese, a objetividade, a clareza da informação e a sistematização dos elementos a serem representados.

Quanto ao mapeamento temático, trata-se de uma parte da cartografia que trabalha com representações gráficas para determinadas finalidades. Como afirma Rossette e Menezes (2003, p. 02): “A Cartografia Temática é o ramo da Cartografia que trata da representação gráfica, para um fim específico, de um tema ou uma correlação de temas, sobre um mapa-base ou base cartográfica”.

O mapeamento temático propõe a elaboração de mapas com cenários que podem representar conteúdos reais, demonstrando o passado, o presente e futuro, trazendo várias interpretações. Como afirma Zacharias (2010, p. 17),

A elaboração de mapeamentos temáticos, com abordagem dinâmica e visando a construção de cenários, deve retratar um conteúdo concreto. Assim, esses mapeamentos devem revelar o passado, o presente e o futuro. Cada um desses cenários traz interpretações particulares de um fato: o que foi (cenário passado), o que é (cenário real), o que será se medidas não forem tomadas (cenário futuro tendencial) e como deve ser (cenário futuro ideal) ante as potencialidades e restrições naturais.

Com isso, pode-se perceber a importância do mapeamento temático, por tratar-se de um tipo de representação cartográfica, auxiliando no planejamento e gerenciamento de várias áreas, principalmente nas atividades ambientais. Segundo Zacharias (2010, p. 30), “[...] a representação cartográfica tem suma importância no processo do planejamento, por permitir ideias rápidas, gerais e integradoras do estado ambiental e da situação espacial da paisagem”. Essas representações podem ser utilizadas em inúmeras atividades, por fornecerem uma leitura espacial que facilita o planejamento.

O mapeamento temático deve ser mais utilizado no planejamento, ainda mais com o advento da tecnologia. Conseqüentemente, torna-se mais fácil a elaboração de mapas temáticos, com o uso do Sistema de Informações Geográficas – SIG. Segundo Lima, Resende e Melo (2006, p. 01),

Com o avanço dos recursos tecnológicos, as pesquisas na área ambiental podem utilizar programas computacionais como ferramenta de trabalho, pois estes possibilitam a confecção de mapas em diferentes escalas e um melhor acompanhamento dos processos ambientais. Assim, os softwares específicos, se aplicados com eficiência, reduzem o tempo de análise, permitindo avaliar as modificações que ocorrem no espaço.

No planejamento e tomada de decisões, o mapeamento temático pode ser de grande ajuda, por conter vários dados sobre o território. Os mapas podem ser facilmente elaborados, dependendo dos objetivos que o gestor quer alcançar.

No uso do solo, o planejamento apoiado no mapeamento temático pode ser muito eficiente. Com o estudo do território, pode-se gerir de maneira mais efetiva. É necessário pensar onde se construir toda infraestrutura de uma cidade, com intuito de causar o mínimo impacto, tanto na população quanto no meio ambiente.

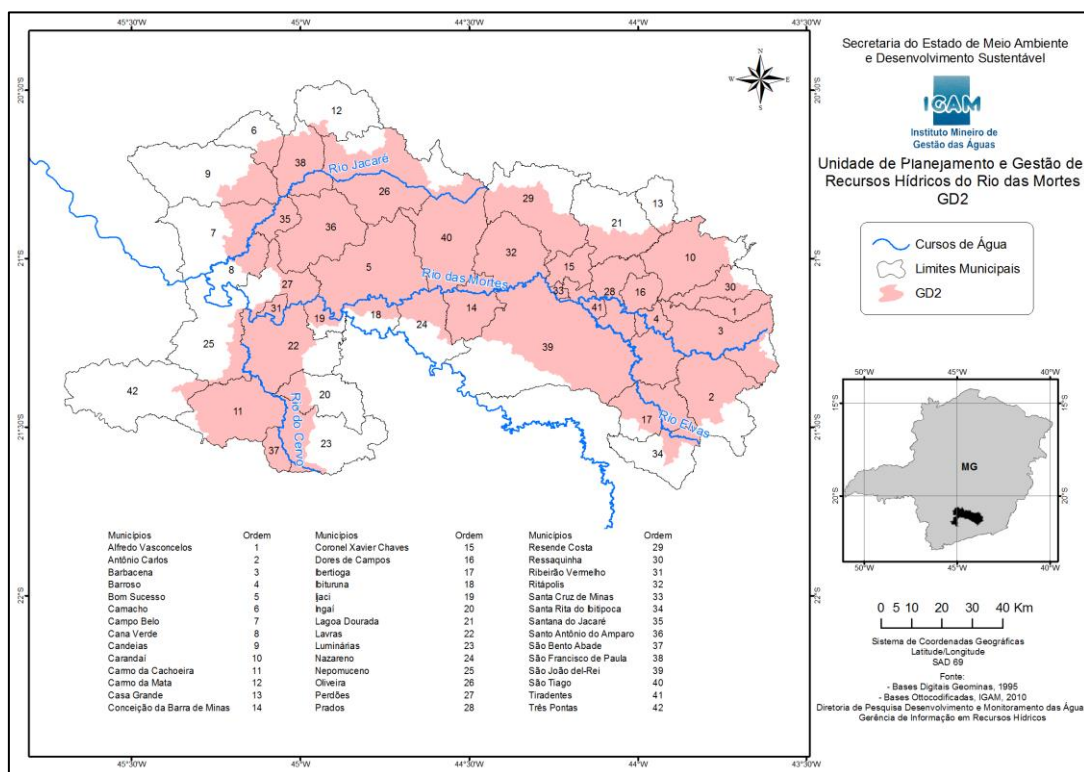
Em uma área rural, o planejamento entra ao se conhecer o território, saber onde estão as nascentes, as áreas de preservação permanente, os melhores locais para o cultivo de determinadas culturas e áreas para a pecuária, e assim conseguir ter um ambiente ecologicamente equilibrado, podendo usá-lo causando menos impactos ambientais possíveis.

Vemos que o mapeamento temático é muito importante, podendo ser utilizado no planejamento em várias áreas. Esses pressupostos introduzem e justificam este trabalho, que propõe um mapeamento e análise da bacia do córrego do Tijuco, em Resende Costa, Minas Gerais.

2. LOCALIZAÇÃO

A bacia do Córrego do Tijuco compõe a bacia do Rio Grande, que possui uma ampla extensão. Sendo difícil a gestão desta, foram divididos vários comitês de gerenciamento de bacias. O GD2 ou Comitê de Bacia Hidrográfica Vertentes Rio Grande foi fundado pelo decreto de 44690-26\12\2007, é constituído por 29 municípios, tendo como principais afluentes o Rio das mortes e o Rio Jacaré, e possui uma população estimada em 522.135 habitantes. (IGAM, 2014).

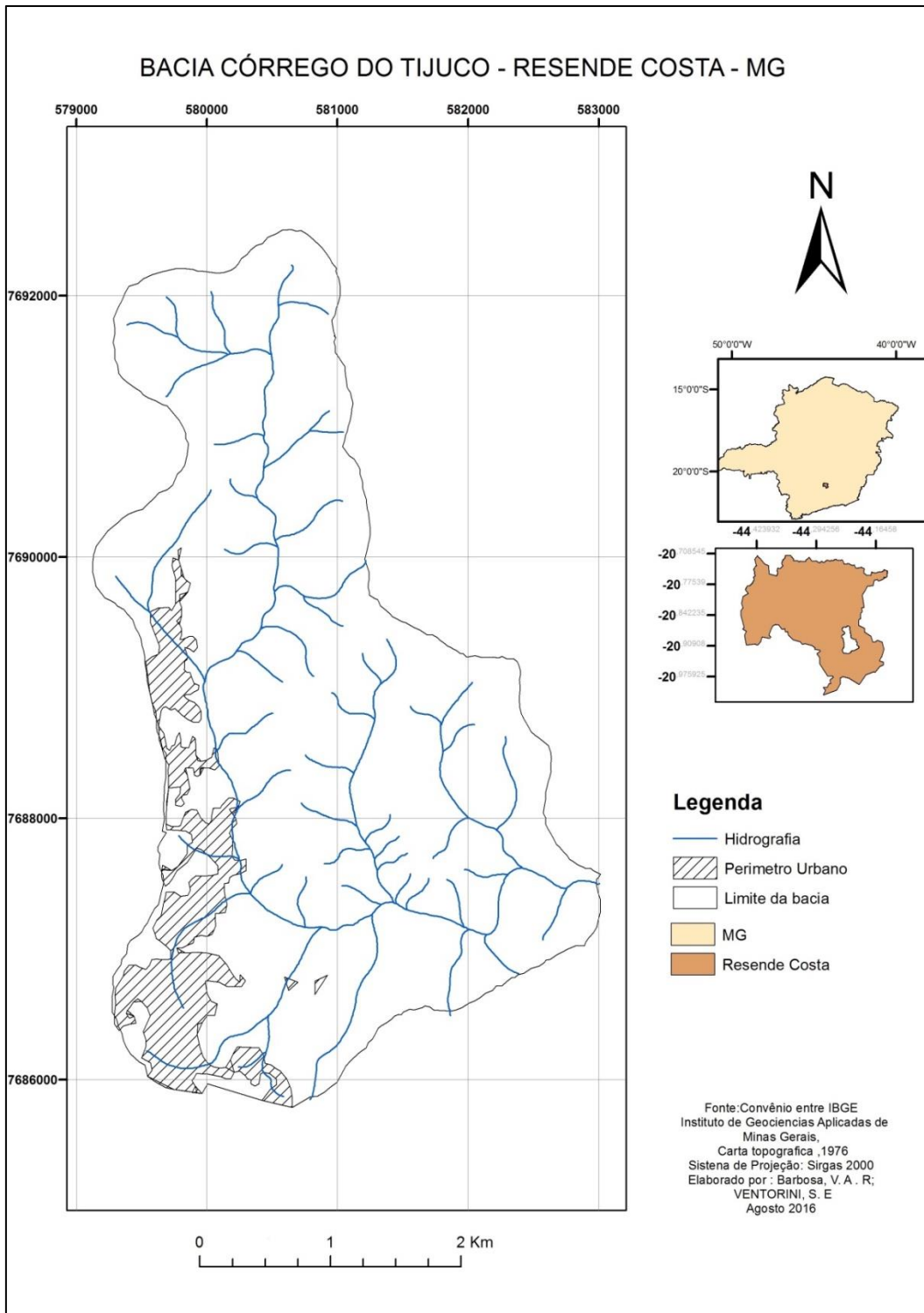
Figura 1 – Comitê de Bacia GD2 Rio das Mortes Fonte: IGAM, 2010.



O GD2 constitui um importante manancial na região do Campo das Vertentes: muitos municípios utilizam sua água para abastecer a população, sendo necessária uma gestão e planejamento adequado para uma melhor utilização.

A Bacia do Córrego do Tijuco está localizada no município de Resende Costa, Região do Campo das Vertentes, Minas Gerais entre as coordenadas 580305 mE e 7687496 mN.

Mapa 01- Mapa de localização da bacia do Córrego do Tijuco, Resende Costa – MG.



A bacia do Córrego do Tijuco é o principal manancial do município de Resende Costa-MG, que possui uma população de 10.913 habitantes (IBGE, 2010). A água desta bacia é utilizada no abastecimento da população de 8.776 pessoas distribuída em 2.765 domicílios no perímetro urbano.

3. METODOLOGIA

A bacia do Córrego do Tijuco foi escolhida como área de estudo, pela extrema importância que representa para a cidade de Resende Costa, e pela urgência na recuperação de áreas degradadas.

No presente trabalho, o procedimento metodológico tem como base a Teoria Geral dos Sistemas (TGS) aplicada à geografia. Essa teoria se iniciou no final da década de 20, com a pesquisa de R. Defay, Christofolletti (1979), na geografia, destaca que sua aplicação teve ponto de partida nos trabalhos publicados no começo da década de 60 por Richard J. Chorley.

A Teoria Geral dos Sistemas foi empregada no mapeamento da bacia do Córrego do Tijuco, para indicar quais os mapas a serem gerados, as variáveis que os integram e os parâmetros de análises ambientais. Segundo Amorim (2012. P, 89); “A aplicação da Teoria Geral dos Sistemas permite, através da análise dos Geossistemas e dos Sistemas Antrópicos, apreender as organizações espaciais [...]”.

A Teoria geral dos Sistemas Aplicada a Geografia é utilizada pois, para entender um elemento e necessário pensar todo o sistema. Como Afirma Amorim (2012),

A teoria geral do sistema de faz eficiente em estudos de impactos ambientais, pois analisa diversos elementos tanto naturais quanto antrópicos, compreende toda a dinâmica. Analisar impactos ambientais e necessário ser realizada uma análise integradas de todos os processos, tanto na parte física, político- sociais, socioeconômicos e espaciais.

Com isso estudar a bacia hidrográfica com base na TGS é bem apropriada, pois é necessário compreender todo seu funcionamento para planejar e geri-la.

Com base nas TGS, o processo metodológico se deu com pesquisas bibliográficas, levantamento de dados, pesquisa de material cartográfico, geração e análise de mapas temáticos, e pesquisa e coleta de dados em trabalho de campo.

A escassez de dados secundários junto aos órgãos públicos foi uma das maiores dificuldades do trabalho. Praticamente toda a base de dados da bacia do Córrego do Tijuco foi elaborada.

A base de dados cartográficos em meio digital da bacia foi elaborada por meio de GO software ArcGis® 10.0 (módulos ArcMap, ArcCatalog e ArcToolbox). Esse

software foi utilizado para a vetorização, georreferenciamento, determinação de sistema de coordenadas e geração de mapas, análises e relatórios, entre outros.

O processo de vetorização do mapa de localização da bacia hidrográfica teve como base a carta topográfica do IBGE, de escala 1:50.000 e equidistância das curvas de nível correspondentes a 20 metros. As curvas de nível e a hidrografia foram vetorizadas para a elaboração dos referidos mapas.

O mapa hipsométrico (modelo numérico do terreno) foi elaborado a partir das curvas e pontos cotados, extraindo as informações sobre a altimetria, por meio de método de interpolação, a partir da composição de dados triangular, o que possibilita a modelagem das feições geomórficas da superfície.

A vetorização do mapa pedológico foi realizada a partir de mapas de solo da região do campo das vertentes, elaborado pela Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), no ano de 2006, e com a escala de 1:250.000.

Também se elaborou um mapa de uso da terra, que foi gerado por meio de fotointerpretação, a partir de imagens disponibilizadas gratuitamente na página do Instituto Nacional de Pesquisa Espacial (INPE): a imagem utilizada foi proveniente do satélite Landsat 8, na data de 18/07/2016, órbita 218/074, com a resolução espacial de 30 metros exceto a banda pancromática que tem a resolução de 15 metros. Ainda para auxiliar na elaboração dos mapas, foram geradas imagens com as composições coloridas RGB 654 e RGB 432.

Durante todo o processo, realizaram-se trabalhos de campo na área, para verificar a veracidade do material cartográfico gerado e para observação dos tipos de ocupação e uso do solo, e também identificar impactos ambientais, dentre outros aspectos da bacia. Estes trabalhos foram muito proveitosos, observou-se vários dos problemas que a bacia possui, além de conhecer todo o local, sendo crucial pra elaboração de todo o trabalho.

Coletaram-se dados de GPS durante os trabalhos de campo, que permitiram verificar se as localizações dos objetos representados nos mapas gerados estão corretos. Foi também feito o registro fotográfico de vários pontos da área de estudo, para se especificar ainda mais, e expor os problemas causados pelos fortes impactos ambientais

4 RESULTADOS E ANÁLISES

4.1 Mapa Hipsométrico

O mapa hipsométrico, que representa a altitude, possibilita observar que a maior altitude está situada no norte da bacia, local onde se encontra a nascente do córrego, com aproximadamente 1.220 metros, na qual o rio deságua e possui uma altitude de 960 metros: sendo assim sua amplitude térmica é de 260 metros.

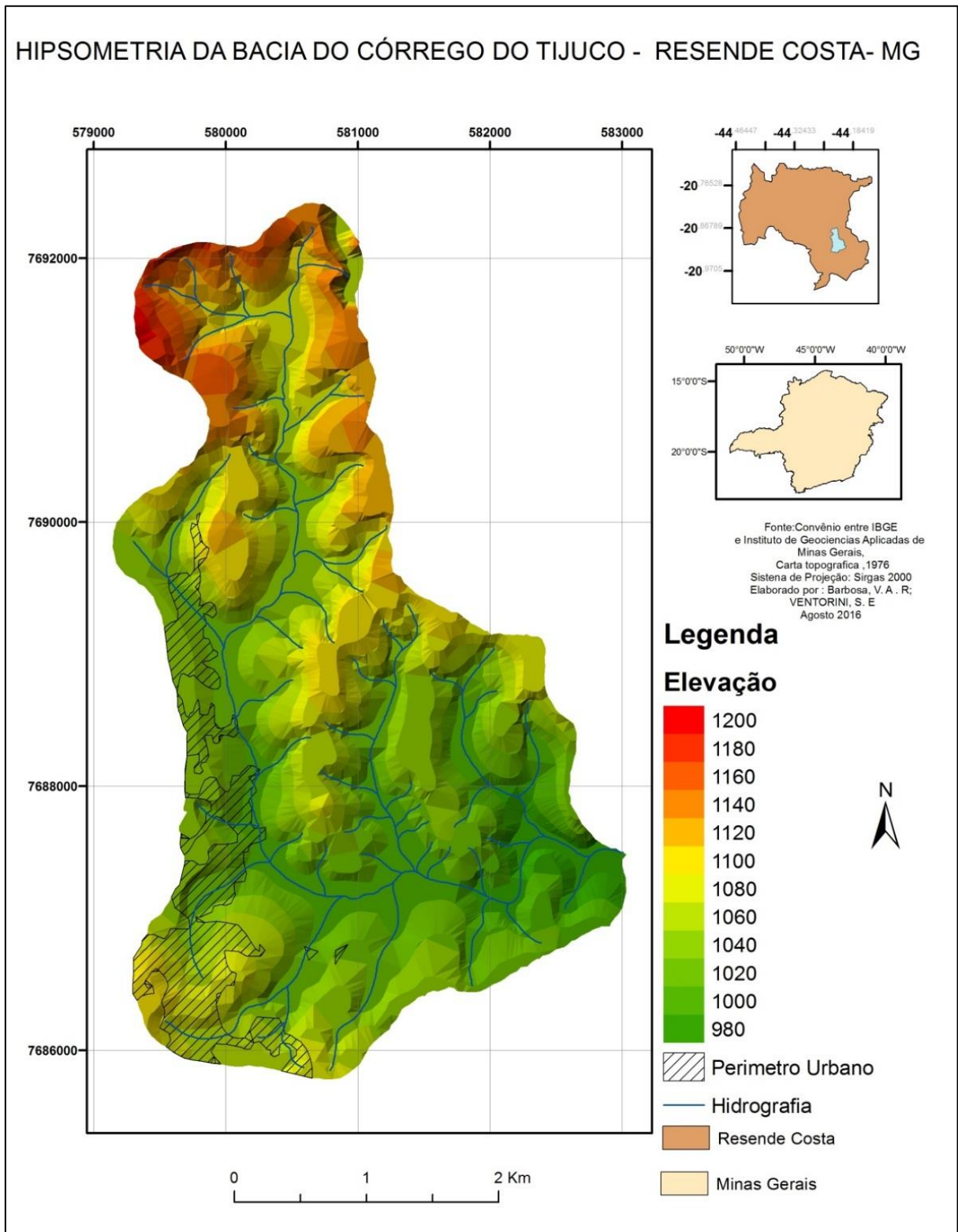
O mapa indica que a principal nascente do Córrego do Tijuco situa-se ao norte da bacia que, no seu fluxo, o rio principal corre para a direção sul, e depois se depara com uma altitude maior, ele muda seu curso para leste, até ser afluente de outro rio.

A veracidade do mapa hipsométrico foi verificada por meio de trabalho de campo e demonstrada pela figura 02, a partir de um registro fotográfico no ponto mais alto da bacia, onde nasce o córrego. Pode-se averiguar uma inclinação, à medida que o córrego se aproxima do perímetro urbano, e que ele possui uma altitude mais elevada que a região ao seu redor, porém é menor que o local da nascente do córrego.

Figura 02 :Vista a partir da nascente no sentido da cidade. Fonte Vinícius Barbosa



Mapa 2- Mapa Hipsométrico.



4.2 Mapa de Uso do solo

Com a análise do mapa, pode-se perceber que o desmatamento é um dos principais problemas que atinge a bacia do Córrego do Tijuco, episódio que desencadeou a progressiva retirada da vegetação original, sendo substituída pela pastagem, acontecimento que pode trazer complicações ao solo.

No mapa de uso do solo da Bacia do Córrego do Tijuco, observa-se que este tem seu solo majoritariamente utilizado por pastagens – 41,7%, uma vez que, nas áreas próximas ao perímetro urbano de Resende Costa, situa-se muitas pequenas propriedades de produtores de leite que, durante muitos anos, retiraram toda a vegetação e transformaram em pasto, para que seus animais possam se alimentar. Para Lucio; Pereira; Ludewigs (2014,p.136): “esse tipo de manejo usado pelos produtores, se faz necessário a retirada da vegetação nativa e plantio do pasto, para a alimentação dos animais”. Essa forma é usada em todo o país na pecuária, onde se vê nesse tipo de planta a mais adequada para alimentação dos animais

Isto pode estar relacionado ao fato de que para o tipo de manejo utilizado pelos criadores de gado destas regiões, não é necessário fazer a retirada da vegetação nativa para cultivo de forrageiras exóticas (pasto plantado), pois o gado se alimenta principalmente de vegetação natural.

Já a vegetação, como pode-se verificar na tabela 1, ocupa 5,204 Km, corresponde a 35,3% da área da bacia hidrográfica: trata-se de uma área considerável, porém, pela legislação, deveria ser maior, uma vez que não se vê muita vegetação em torno da hidrografia, algo que a legislação garante.

Observa-se que, à medida que se aproxima do perímetro urbano, existe uma considerável diminuição das áreas de preservação permanente (APP), referente aos afluentes onde as nascentes estão situadas.

Uma ação de recuperação das nascentes do perímetro urbano foi implantada a partir da iniciativa de uma Organização não governamental (ONG) denominada Instituto Rio Santo Antônio (IRIS). Destacam-se como estratégias desta a limpeza da área da nascente e sua delimitação com cercas, respeitando a área que é normatizada pela legislação.

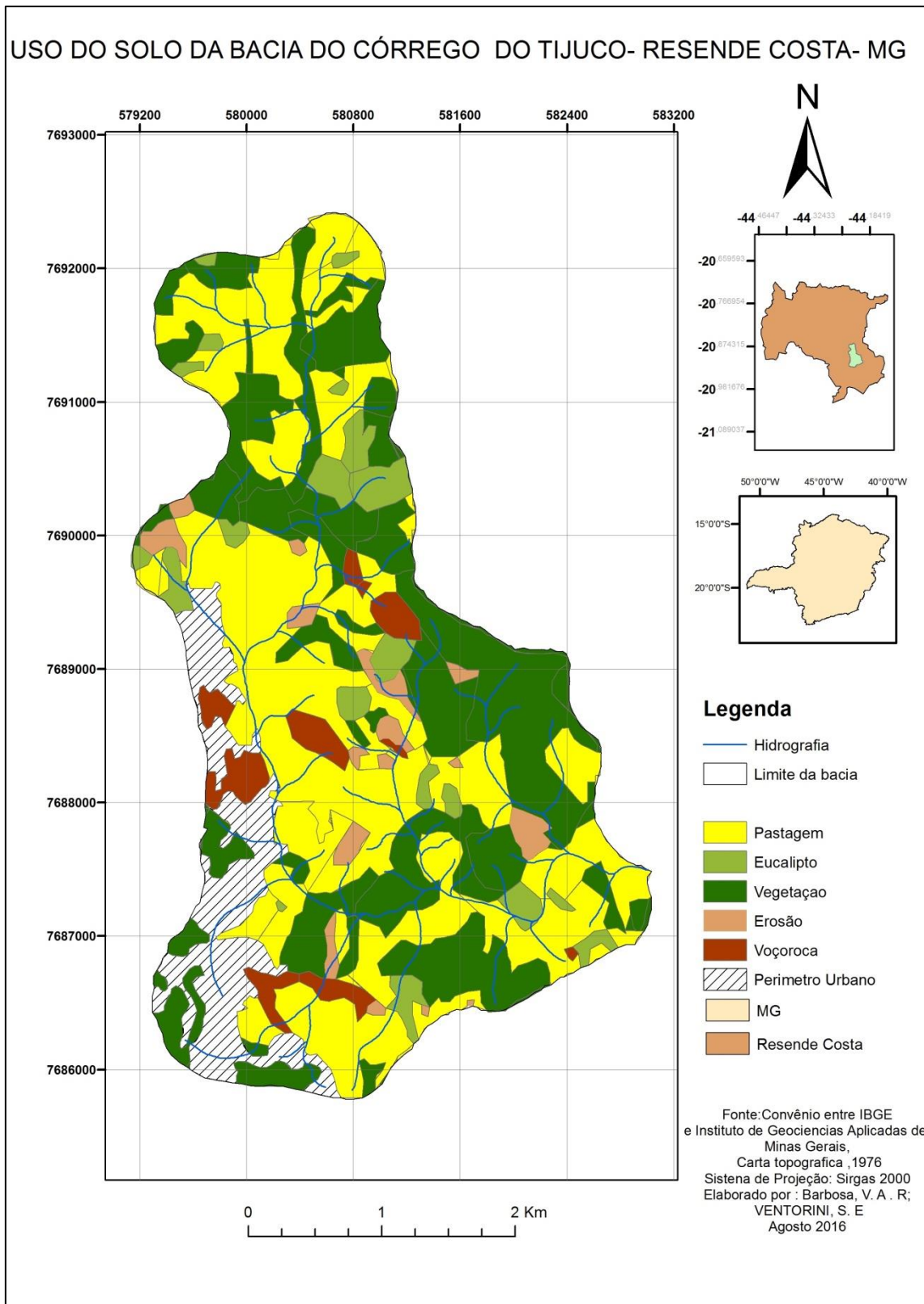
O perímetro urbano ocupa uma área de 1,375 Km, e 9,3% ocupa parte considerável do solo da bacia, sendo sua área a terceira maior como se observa na tabela 1. A erosão\solo exposto é representada na tabela 1 por 3,3% da extensão da bacia, e pode ser considerado tanto um solo sendo preparado para plantio, novos loteamentos ou até mesmo um solo sem nenhuma vegetação. Se considerarmos erosão\solo exposto e voçorocas, temos uma área de 7,6% da bacia, onde temos possessos erosivos ativos.

Tabela 1: Uso do solo e área de cada classe, ano de 2016.

Classes	Área (Km²)	%
Erosão\solo exposto	0,497	3,3
Eucalipto	0,90	6,1
Pastagem	6,142	41,7
Perímetro Urbano	1,375	9,3
Vegetação	5,204	35,3
Voçoroca	0,599	4,3
TOTAL	14,717	100

Fonte: Vinicius Barbosa.

Mapa 3 – mapa de uso do solo



A figura 03 demonstra uma parte da bacia do Córrego do Tijuco, onde podemos observar uma grande faixa do terreno constituída de pastagem.

Figura 03: Vista do Mirante das Lajes, de uma parte da bacia do Córrego do Tijuco. Fonte Vinícius Barbosa



Observa-se ainda uma área 0,90 Km e que ocupa 6,1% do total da bacia, sendo utilizada pelo cultivo do eucalipto, como se observa na figura 04, um pequeno exemplo desta cultura que vem crescendo nos últimos anos, uma vez que o preço do leite tem variado muito e, em alguns anos, ficando muito baixo, fazendo com que as pequenas propriedades do município de Resende Costa procurassem nova forma de renda e vissem nessa cultura uma nova possibilidade financeira, que tem tomando no município cada vez mais áreas e, muitas vezes, não se respeitando as APP, pois a vigilância no município não é rigorosa.

Essa cultura tem varias alternativas que se faz bem atrativa para pequenas propriedades, pois é matéria prima para carvão mineral que pode ser utilizado tanto por industrial em seus fornos quanto para churrascos. Outra forma é a utilização da madeira para construção civil.

Figura 04 - Vista do mirante das lajes onde observamos uma parte da bacia do Córrego do Tijuco demonstram plantações de eucaliptos. Fonte Vinícius Barbosa



Notam-se também algumas voçorocas: ocupam uma área de 0,599 Km e representa 4,3% da área da bacia, e algumas com um tamanho considerável, e até mesmo dentro do perímetro urbano. Encontra-se ainda um grande problema: muitas voçorocas são utilizadas pela população como lixões, sendo possível encontrar uma quantidade considerável de lixo. A figura 5 demonstra uma voçoroca.

Figura 05- Vista de uma voçoroca, no perímetro urbano, situada no bairro Nova Brasília. Fonte Vinícius Brabosa



Comprovou-se, através de trabalho de campo, um grave problema, que é o descarte do lixo em locais inadequados: voçorocas e beiras de rio são os principais lugares de despejo do lixo. A bacia do Córrego do Tijuco se localiza em boa parte do perímetro urbano, está sofre bastante com o descaso da população e dos órgãos públicos. Observa-se ainda outro local próximo ao Bairro Nova Brasília, ao lado de uma via que existe uma grande voçoroca, na qual as pessoas descartam todo tipo de lixo, principalmente entulhos de construção civil, como observamos nas figura 06 e 07.

Neste caso, os impactos ambientais no local aumentam ainda mais, por ocorrerem em uma área que já sofre com impactos. Notou-se também no local que esta prática de despejo do entulho tem sido crescente, segundo informações da população da região. Um dos motivos é que a prefeitura também despeja uma grande quantidade de lixo no local. Esse tipo de lixo tem que ter um destino correto não ser jogado em locais inadequados, acarretando problemas para o meio ambiente e para os habitantes.

Esses entulhos descartados nas voçorocas, pode gerar problemas, um e quando chover esse lixo pode escorregar, chagando ao fundo e poluída o solo e

podendo ainda chegar no leito do córrego, assoreando além de contaminar a água , que um pouco mais abaixo da figura 5 será capitada para o tratamento de distribuição para toda a população da área urbana de Resende Costa.

Figura 06 – Vista do local no qual ocorre o despejo de lixo, localizada no bairro Nova Brasília. Fonte: Vinícius Barbosa

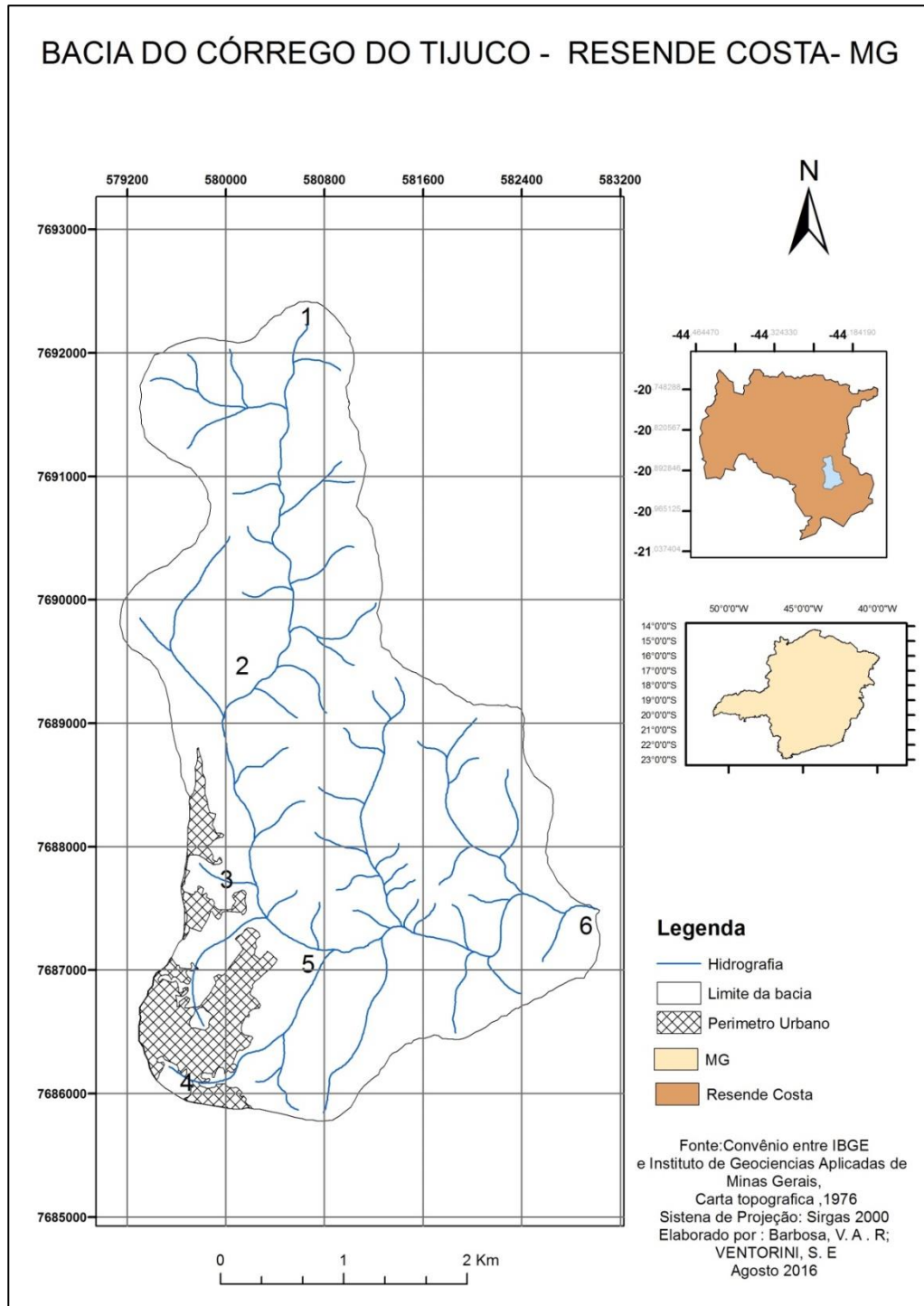


Figura 07 – Vista do lixo jogado nas voçorocas, situada no bairro Nova Brasília. Fonte: Vinícius Barbosa



4.3 Mapa da bacia Córrego do Tijuco com fotos.

Mapa 4 – Mapa da Bacia Córrego do Tijuco com fotos





O mapa apresentado na figura 4 tem como objetivo demonstrar a situação da bacia do Córrego do Tijuco, associando a localização de alguns lugares demarcados com números no mapa, com as fotografias.

A foto 1 foi retirada da área da nascente, com o objetivo de mostrar o caminho do córrego em direção à cidade.

Já na foto 2 percebe-se que o córrego ainda não chegou ao perímetro urbano, contudo está bem próximo: percebe-se também a falta de mata ciliar, que se destaca.

A foto 3 demonstra o local onde se situam as instalações da Copasa: a localização está bem próxima ao perímetro urbano.

Na foto 4, vemos um descumprimento da legislação ambiental, uma vez que se trata de um afluente do Córrego do Tijuco, e notamos que não se respeita a área de APP.

Sobre o local representado na foto 5, constata-se uma falta de mata ciliar, além de um assoreamento do rio: este local já está depois do perímetro urbano e se trata de um afluente que nasce dentro da cidade, que vem a ser o mesmo da foto 4.

A Foto 6 é do local onde o Córrego do Tijuco deságua: já está a uma distância considerável do perímetro urbano. Percebe-se que possui mata ciliar.

4.4 Mapa Pedológico

O mapa pedológico tem como finalidade demonstrar os solos que compõem a bacia hidrográfica do Córrego do Tijuco, e explicar os processos erosivos que ocorrem, já que alguns locais estão mais propícios que outros para estes acontecimentos.

No mapa, podem-se observar três tipos de solos, sendo LVAd 455 ocupando a maior área, seguido por LVAd 22 e, por último, em uma pequena área, o solo CXbd37.

No solo CXbd37, que está situado na parte norte da bacia, onde se observou, em trabalho de campo, que o solo possui muitas voçorocas, se tratando de um relevo bem ondulado. Como afirma Embrapa Solos (2006, p. 67),

Solos de baixa fertilidade, textura média e argilosa, forte grau de suscetibilidade à erosão, forte grau de impedimentos à mecanização, relevo forte ondulado, ondulado e suave ondulado, campo cerrado tropical, cerrado tropical subperenifólio e floresta tropical subcaducifólia. Aptidão restrita para pastagem, solos rasos. 2º componente com aptidão boa para lavouras por relevo suave ondulado. Componentes: 1º Cambissolo Háplico 2º Latossolo Vermelho-Amarelo.

Já o solo LVAd 22 é o solo com menor participação na bacia do Córrego do Tijuco, encontra-se apenas na parte onde está situado o perímetro urbano, trata-se de um solo com forte grau de ondulação. Segundo afirma Embrapa Solos (2006, p. 78),

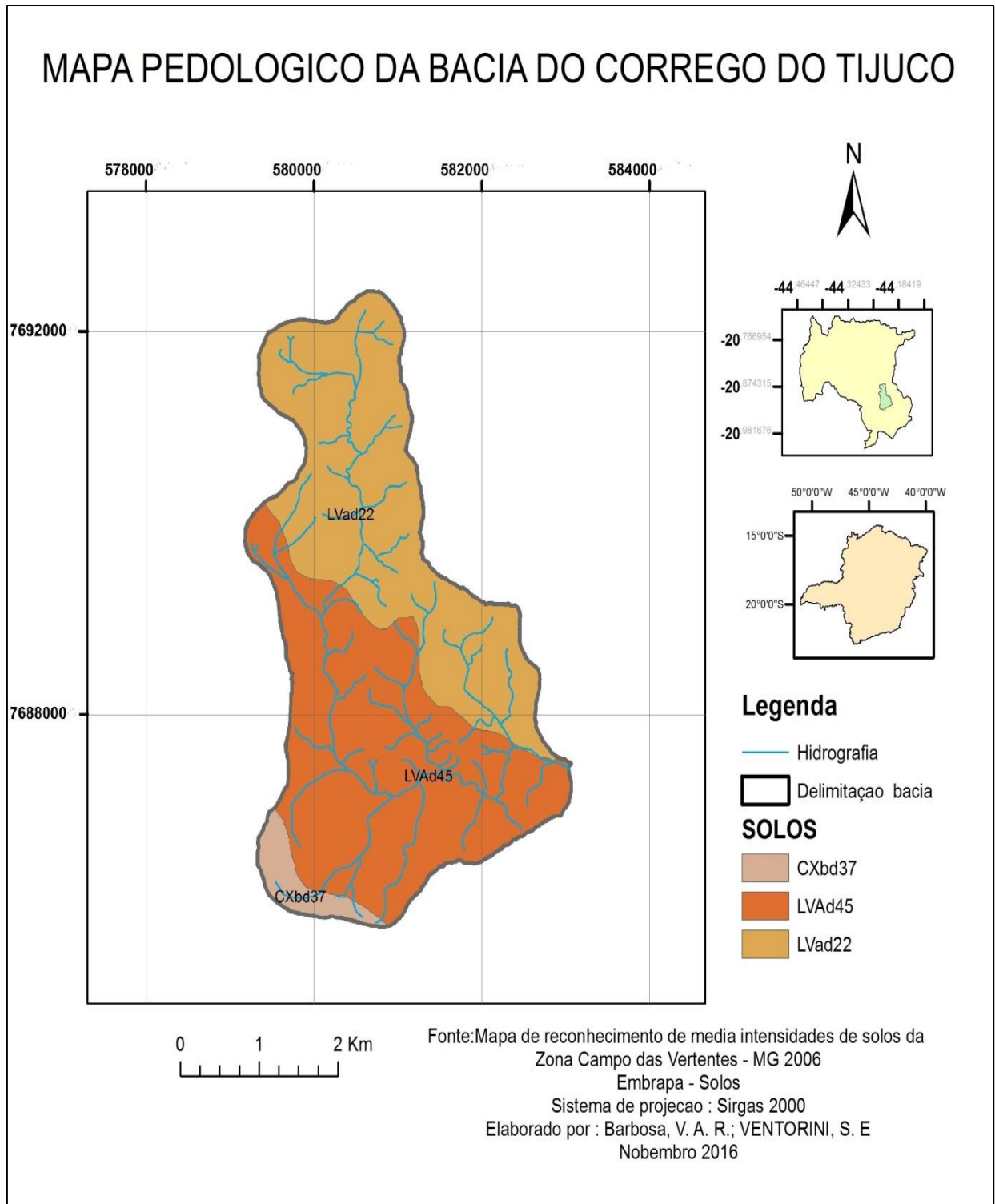
Solos de baixa fertilidade, textura muito argilosa e média/ argilosa, forte grau de suscetibilidade à erosão, forte e moderado grau de impedimentos à mecanização, relevo forte ondulado, montanhoso e ondulado, floresta tropical subcaducifólia. Aptidão restrita para pastagem e áreas não indicadas para uso agrícola por forte grau de suscetibilidade à erosão, relevo forte ondulado e montanhoso. Componentes: 1º Latossolo Vermelho-Amarelo 2º Argissolo Vermelho-Amarelo.

Quanto ao solo LVAd 455, trata-se de um solo utilizado por pastagens e pecuária. Não é um solo muito adequado para essa prática. Segundo Embrapa Solo (2006 p. 79),

Solos de baixa fertilidade, textura argilosa, muito argilosa e média, moderado e forte grau de suscetibilidade à erosão, moderado e forte grau de impedimentos à mecanização, relevo ondulado, forte ondulado, cerrado

tropical subcaducifólio. Aptidão regular para lavouras. 2º componente aptidão restrita para pastagem e áreas não indicadas para uso agrícola por textura média, relevo ondulado e forte ondulado. Componentes: 1º Latossolo Vermelho-Amarelo 2º Cambissolo Háplico.

Mapa 5 – Mapa pedológico bacia Corrego do Tijuco



No trabalho de campo, foi possível diagnosticar um problema que, a partir dos mapas, não foi possível: a situação de poluição das águas do Córrego do Tijuco.

A figura 8 demonstra a situação da água em um local situado depois da coleta da água para o abastecimento do município. Percebeu-se a coloração da água e um cheiro forte no local.

Já a figura 9 demonstra um afluente do Córrego do Tijuco, no perímetro urbano, com sua água em uma situação de má qualidade.

A poluição da água vem se agravando nos últimos oito anos, quando se começou a construir a rede de esgoto na cidade. A estação de tratamento de esgoto (ETE), figura 10, está situada no Córrego do Tijuco, porém, a obra não foi finalizada, deixando apenas algumas residências com a coleta de esgoto e sem o tratamento, já que a ETE não está concluída e, com isso, a situação da água é preocupante.

Figura 08: Demonstrando a situação da água da bacia do Córrego do Tijuco localizada na zona rural do município. Fonte: Vinícius Barbosa



Figura 9: Água com uma coloração escura no bairro Jardim. Fonte: Vinícius Barbosa



Figura 10: Estação De Tratamento De Esgoto (ETE), situada na zona rural do município . Fonte: Vinícius Barbosa.



5 CONCLUSÃO

O mapeamento digital da bacia do Córrego do Tijuco, como apoio ao diagnóstico e a análise ambiental, teve como motivação a ausência de mapeamento como suporte à sua análise e gestão, falta de dados concretos, pois os mesmos muitas vezes chegam aos gestores de maneira imprecisa e incorreta.

Mesmo a bacia do córrego do Tijuco sendo um importante manancial de abastecimento de água para a população do município de Resende Costa, os dados coletados por meio de trabalho de campo, indicam a existência de problemas como processos erosivos e assoreamento do leito dos córregos que formam a bacia.

Pode-se verificar a existência de três tipos de solos, todos com ondulações e não adequados para o manejo da agricultura e pecuária, a atividades que são praticadas na área.

Percebe-se também que o manejo da atividade agropecuária em áreas de preservação permanente, que não respeitam os limites exigidos por lei. Os entornos das nascentes, além de não serem protegidos pela vegetação, ainda contam com o despejo de esgoto *in natura*, lixo, desmatamento da vegetação nativa de maior porte, cultivo de eucalipto e outros. Tudo isso coloca em risco a bacia do Córrego do Tijuco, até porque a vigilância no município deixa a desejar.

Detectados esses problemas, e transformados em dados reais e concretos, diversas ações poderão ser colocadas em prática para diminuir o efeito negativo dos males que assolam a bacia.

A população da cidade, em especial a do entorno da bacia, há que ser alertada e conscientizada para as ações preventivas que só protegerão a área em estudo.

É urgente também a implementação de uma educação ambiental para a conscientização do respeito à legislação das áreas de preservação permanente.

A pesquisa desse trabalho de conclusão de curso pode e deve servir de apoio aos gestores e planejadores municipais, no que se refere às medidas de proteção, preservação e recuperação da bacia do Córrego do Tijuco.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, R. Raul; **Um novo olhar na geografia para os conceitos e aplicações de geossistemas, sistemas antrópicos e sistemas ambientais**. Caminhos de Geografia, v. 13, n. 41, p. 80-101, 2012.

BALIEIRO, F. D. C.; TAVARES, S. D. L. **Curso de recuperação de áreas degradadas: a visão da ciência do solo no contexto do diagnóstico, manejo, indicadores de monitoramento e estratégias de recuperação**. Embrapa Solos. Série documento. 2008

BRASIL. Constituição Federal de 1988. Promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 03 de outubro de 2016

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm. Acesso em 03 de outubro de 2016.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm. Acesso em: 04 de outubro de 2016

CHRISTOFOLETTI, A. **A Análise de Bacias Hidrográficas**. In: Geomorfologia. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 1980.

EMBRAPA SOLOS, **Reconhecimento de Média Intensidade dos Solos da Zona Campo das Vertentes – MG**, Rio de Janeiro, 2006.

IBGE. Censo 2010. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/>. Consultado em: agosto de 2016

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Disponível em: <http://comites.igam.mg.gov.br/comites-estaduais/1176-conheca-a-bacia-gd2/> Acesso em: agosto de 2016

Lei Orgânica do município de RESENDE COSTA. Disponível em: http://www.camaraderesendecosta.mg.gov.br/scripts/mostra_legislacao.php?tatabe=Leisordinarias&ato=0000. Acessado em 03 de outubro de 2016.

LIMA NETO, E. M.; RESENDE, W. X.; SOUZA, R. M. **A utilização da cartografia digital em estudos das áreas verdes urbanas nas zonas norte e centro de Aracaju-SE.** In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO, 3. Aracaju/S, 25 a 27 de outubro de 2006. Anais.

Lucio S.L.B.; Pereira, L.E.C.; Ludewigs,T. **O gado que circulava: desafios da gestão participativa de unidades de conservação nos gerais do norte de Minas.** *Biodiv Bras.P.*130–156. 2014

MCIDADES (MINISTÉRIO DAS CIDADES). **Plano Diretor Participativo: Guia para a Elaboração pelos Municípios e Cidadãos.** Brasília: Ministério das Cidades, 2004.

Porto, M. F. A.; Porto, R. L. L. **Gestão de bacias hidrográficas.** *Estudos Avançados*, v.22, p.43-60, 2008.

Rocha,A.A; Vianna,P.C.G. **A BACIA HIDROGRÁFICA COMO UNIDADE DE GESTÃO DA ÁGUA.** II SEMILUSO - Seminário Luso-Brasileiro Agricultura Familiar e Desertificação. 2008

ROSSETE, Adeline Carvalhaes; MENEZES, Paulo Márcio Leal de. **Erros Comuns na Cartografia Temática.** In: Congresso Brasileiro de Cartografia, 11. 2003, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte, 2003.

SCHIAVETTI, A.; CAMARGO, A. F. M. **Conceitos de Bacias Hidrográficas: teorias e aplicações.** Ilhéus, BA: Editus, 2002. 293p.

TUCCI C. & MENDES, A.C. **Avaliação ambiental integrada de bacia hidrográfica.** Ministério do Meio Ambiente. SQA. – Brasília: MMA, 2006.

TUCCI, C. E. M. **Águas urbanas.** *Estudos avançados*, v.22, n.63, p.1-16, 2008

TUCCI, C.; COLLISCHONN, W. **Drenagem urbana e controle de erosão.** *Simpósio nacional de controle da erosão*, v. 6, p. 128-130, 1998.

TUCCI, C.E.M.2002. **Gerenciamento da Drenagem Urbana.** RBRH V 7 N.1 março.

VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. **Reflexões sobre a geografia física no Brasil.** Bertrand Brasil, 2004.

ZACHARIAS, A. A.. **A representação gráfica das unidades de paisagem no zoneamento ambiental**. São Paulo: Ed. UNESP, 2010. 211p.